CANADA

Report of the
National Advisory Board
on Science and Technology

STATEMENT ON COMPETITIVENESS

Presented to the
Prime Minister of Canada
March 1991

92-03921/

CANADA

National Advisory Board on Science and Technology

Conseil consultatif national des sciences et de la technologie

March 25, 1991

The Right Honourable Brian Mulroney
Prime Minister of Canada
House of Commons
Room 309-S
Ottawa, Ontario
K1A 0A6

Dear Prime Minister:

I am pleased to enclose the text of my opening remarks delivered on behalf of the National Advisory Board on Science and Technology when we met with you and your colleagues in Ottawa on November 28, 1990.

This statement represents the culmination of views on the relationship among science and technology, innovation and competitiveness that have been developed by your Advisory Board over the past four years. We believe that the statement provides an accurate diagnosis and a practical plan of action on the basis of which your government could address the crisis of competitiveness now facing Canada.

Sincerely,

Peter J. Nicholson

240 Sparks Street
8th Floor West

240, rue Sparks
8e étage ouest

Ottawa, Canada K1A 0H5

The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily correspond to the views or policies of the Government of Canada.

Members of the National Advisory Board on Science and Technology

Stephen D. Acres
President, Biostar and Director,
Veterinary Infectious
Disease Organization
University of Saskatchewan
Saskatoon

Robert F. Alexander
Vice-President
Planning and Technology
Victoria Commonwealth Games
Society
Victoria

Patricia Baird
Chairperson
Royal Commission on
Reproductive Technologies
Vancouver

Gordon Baskerville
Dean
Faculty of Forestry
University of New Brunswick
Fredericton

Beverley Brennan
Vice-President
Finance and Administration
Philom Bios Inc.
Saskatoon

William Cochrane
Vencap Equities Alberta Ltd.
Calgary

Jeannine David-McNeil
Professor
L'Institut d'économie
appliquée
École des hautes études
commerciales
Montréal

François Duchesneau
Professor and Chairman
Department of Philosophy
Université de Montréal
Montréal

Yvon C. Dupuis
President
Consultants Dutech Inc.
Longueuil

Robert O. Fournier
Associate Vice-President
(Research)
Dalhousie University
Halifax

Jean-Paul Gourdeau
Chairman of the Board
Le Groupe SNC Inc.
Montréal

William G. Hutchison
Partner
Ernst and Young
Toronto

Geraldine Kenney-Wallace
President and Vice-Chancellor
McMaster University
Hamilton

Léonard LeBlanc
Professor, Departments of
Mathematics, Physics and
Computer Science
University of Moncton
Moncton

Julia Levy
Vice-President, Discovery
Quadra Logic Technology Inc.
Vancouver

Pierre Lortie
Chairman
Royal Commission on
Electoral Reform and
Party Financing
Montréal

John MacDonald
Chairman
MacDonald Dettwiler and
Associates Ltd
Richmond

James A. McCambly
President
Canadian Federation of Labour
Ottawa

L.R. (Lloyd) McGinnis
Chairman and Chief Executive
Officer
Wardrop Engineering Inc.
Winnipeg

J. Fraser Mustard
President
Canadian Institute for
Advanced Research
Toronto

Peter J. Nicholson
Senior Vice-President and
Executive Assistant to
the Chairman
The Bank of Nova Scotia
Toronto

Gordon J. Politeski
President and
Chief Executive Officer
Biomira Inc.
Edmonton

Mr. Alfred Powis
Chairman
Noranda Inc.
Toronto

Robert Richardson
Montréal

John A. Roth
Executive Vice-President
Product Line Management
Northern Telecom Limited
Mississauga

Marion Vaisey-Genser
Associate Vice-President
(Research)
University of Manitoba
Winnipeg

Norman E. Wagner
Chairman of the Board and
Chief Executive Officer
Alberta Natural Gas
Company Ltd.
Calgary

Douglas Wright
President and Vice-Chancellor
University of Waterloo
Waterloo

Hugh R. Wynne-Edwards
Science Advisor
Teck Corporation
Vancouver

The following statement was presented to the Prime Minister of Canada, the Right Honourable Brian Mulroney, in Ottawa on November 28, 1990. It was prepared by Peter J. Nicholson on behalf of the National Advisory Board on Science and Technology (NABST).

STATEMENT ON COMPETITIVENESS

Introduction

> Our goal is an economy that can compete with the best in the world, producing stimulating new jobs and new opportunities for future generations of Canadians.... Science and technology are the keys to a modern competitive economy.
>
> The Right Honourable Brian Mulroney
> Prime Minister of Canada
> Ottawa, August 25, 1989

The National Advisory Board on Science and Technology is convinced that Canada is not meeting this competitiveness challenge. Consider these indicators:

- Our productivity is lagging behind that of all the other G-7 nations.
- Manufacturing jobs are disappearing at an alarming rate — estimated to be more than 180 000 in the last year. Many of these jobs are not expected to be recovered, even when the economy improves.
- A number of our most prominent technology-based companies are falling into foreign hands.
- We are running a large and growing trade deficit in highly manufactured products.

The question is "Why?" The members of NABST, after studying the issues for more than a year, have concluded that a fundamental source of Canada's deepening economic malaise is the failure of our nation as a whole to adequately employ the tools of science and technology to drive innovation through to greater value-added and stronger productivity growth.

When we talk about science and technology, we are not really talking about people in lab coats, engrossed in esoteric pursuits. We are talking about a much broader conception of science and technology (S&T): a concept that defines science and technology as the set of skills and tools that are the cutting edge of continued economic development in modern, high-wage societies.

To be more productive, we need to be more innovative. And to be more innovative requires not only greater investment in R&D and leading-edge technologies, but also a national commitment to develop the right pool of human skills and a supportive public policy environment. Those nations — like Germany, Japan and an increasing number of others — that are able to master this process are gaining a widening advantage in global competition. The overwhelming significance of this development has not been adequately appreciated by governments in this country, nor by industry, nor by Canadians generally. Such complacency is unwarranted and dangerous.

Fortunately, the significance of what we are up against may finally be starting to dawn in the minds of the business community. For example, when the Business Council on National Issues recently announced that Professor Michael Porter was being hired to determine how Canadian competitiveness measures up, their press release acknowledged the scope of what is at stake.

> We need a new intellectual foundation for our economic future, fresh ways of thinking, and a solid consensus upon which to build. What really is at stake is whether or not we will remain among the leading economic powers in a fast-changing world.

Unfortunately, we still lack in Canada the "solid consensus" on which to build. That is why we believe the Prime Minister must play a pivotal role in helping Canadians to comprehend the dimensions of the challenge we face, and in offering a credible plan for getting Canada back on track.

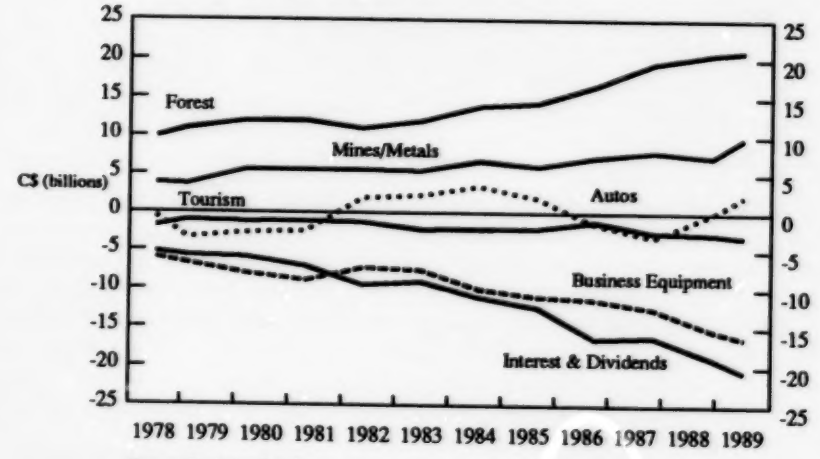
Our job is to provide the Prime Minister with our best advice as to how this might be done. The purpose of this statement is therefore to summarize some dramatic evidence of what we are up against. That should dispel any lingering complacency. Then we will outline measures that we believe will begin to solve the problem.

The Diagnosis

First, the evidence: let us start with trade. This is where raw competitiveness shows up most clearly. Since Canada's exports account for about 40 percent of the total output of the private sector, we cannot possibly be a successful society if we do not succeed in international trade.

Figure 1 shows that Canada still depends almost entirely on resource commodities to generate the trade surplus needed to import sophisticated machinery, medical equipment and so many other goods on which our quality of life depends. In 1989, we had a $20 billion surplus on forest products and $10 billion on trade in non-energy minerals and related manufactured products. All the rest of our merchandise trade was in deficit by about $22 billion. Furthermore, the *net* outflow of interest and dividends on our liabilities to the outside world was another $22 billion, and growing.

Figure 1. Trade Balance — Major Components (1978-1989)
(Balance-of-payments basis)

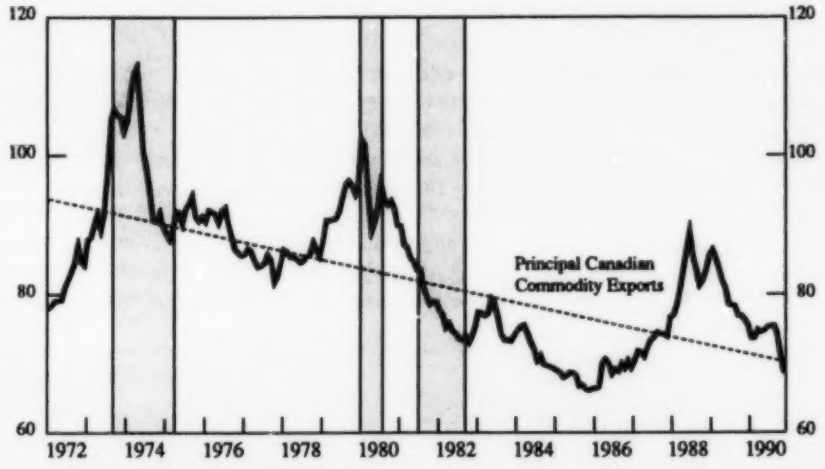


Source: Statistics Canada.

There is nothing really wrong with all this as long as our forest and mining industries are in great shape. But there are some very disturbing trends. For example, figure 2 traces the pattern of world prices for Canada's resource exports over the past 15 years (inflation has been subtracted). Amid the spectacular cycles of boom and bust, it is clear that the long-term trend is down.

Why is this? First of all, there are many new sources of supply in the developing world. Even more important, materials science is producing a steady stream of innovation that is constantly reducing the resource content of a unit of economic output. For example, 100 kilograms of fibreglass cable can transmit more telephone messages than 2 000 kilograms of copper wire. And producing that 100 kilograms of fibreglass requires 20 times less energy than is needed to produce the 2 000 kilograms of wire.

Figure 2. All-commodity Price Index
(Inflation-adjusted)
Index: 1974=100

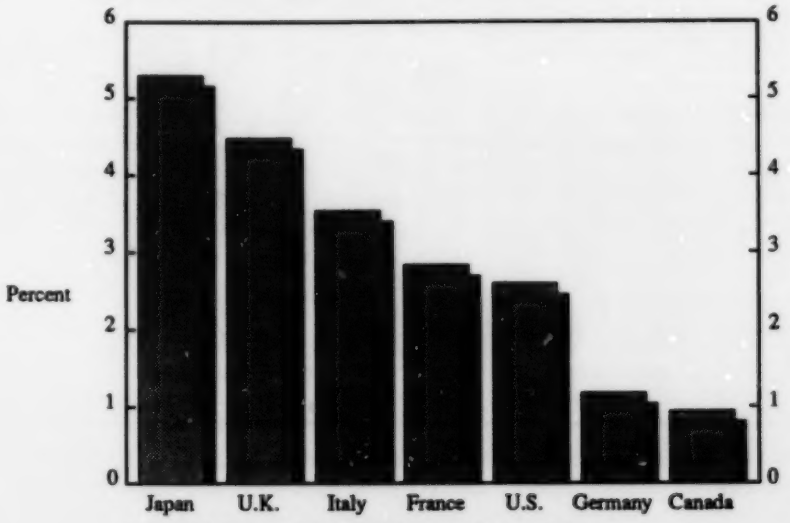


Shaded areas indicate U.S. recession periods.
Source: Scotiabank Commodity Price Index.

Obviously, Canada cannot, and should not, abandon its resource industries. But this chart tells us that we have to add much greater value to resources; we must constantly improve our production efficiency; and we must diversify into a broad range of new products. The message is that all three of these necessary responses require a much more intensive application of R&D and innovation skills than most of our resource companies are at present geared to deliver.

Let's look at manufacturing. This sector has been devastated by rising wage rates, compounded by a 20 percent appreciation of the Canadian dollar against its U.S. counterpart since 1986. And while the dollar does have to come down, the way to recover competitiveness, while increasing the standard of living of Canadians, is to boost our productivity growth faster than our competitors boost theirs. But as figure 3 shows, the *opposite* has happened. Canada's manufacturing productivity growth over the past ten years has been "dead-last" among the G-7 countries. While our wage rates and our dollar have been shooting ahead, our productivity has been falling farther behind. Small wonder that manufacturing jobs are haemorrhaging.

Figure 3. Growth of Labour Productivity in Manufacturing (1979-1989)
(average annual rate of change in output per hour)



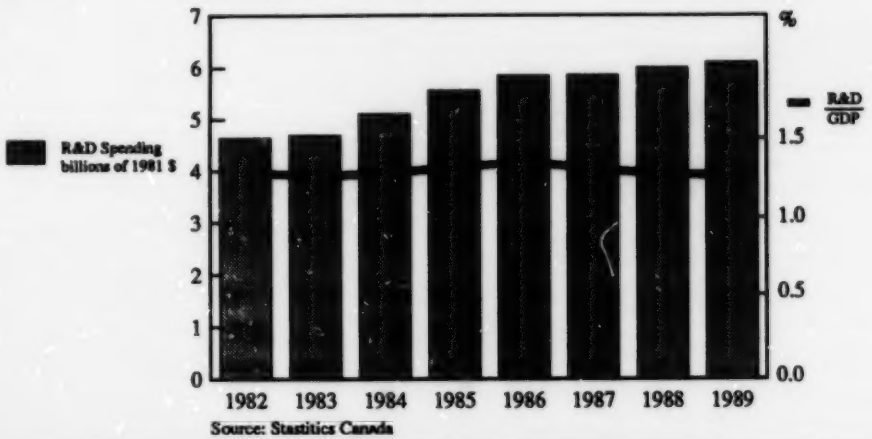
Source: U.S. Bureau of Labour Statistics, *News*, July 27, 1990.

Obviously it is important — as Finance Minister Wilson has rightly emphasized — to bring the macroeconomic situation under control through deficit reduction and wage restraint, which can then justify a more acommodating monetary policy. However, the fundamental issue is *productivity*. Higher productivity is the only way to make Canadians, as a whole, better off. And today, the key to higher productivity is the application of science and technology to product and process innovation. This is why it is so important to dramatically improve the development, acquisition and diffusion of state-of-the-art technology in Canada.

Virtually all studies of the fundamental sources of economic development identify the creation and adaptation of technology as by far the most important growth factor. Fortunately, most sectors of the Canadian economy are already quite sophisticated technologically, but we do very little to embellish our imported know-how. The best indicator of this is to be found in our R&D statistics, which rank Canada far down the industrial-country pecking order.

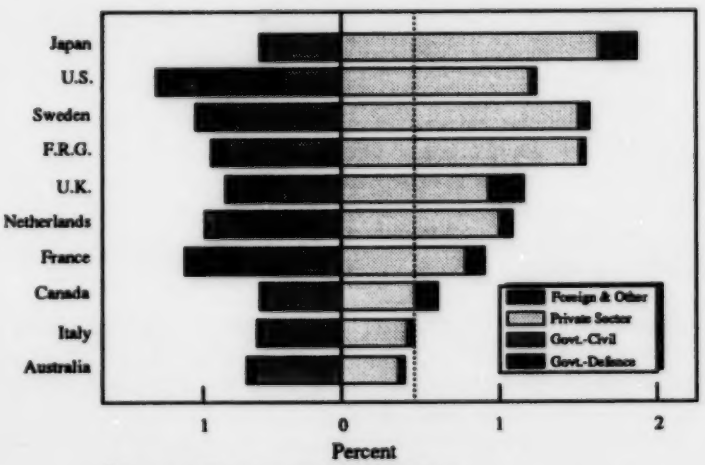
Figure 4 shows that constant-dollar spending on R&D in Canada remained virtually unchanged between 1986 and 1989. This meant that R&D expenditure as a percentage of national output has actually been declining for the past four years (as illustrated by the line in the chart). Whatever the limitations of this ratio as an indicator of technological fitness — and we know that it is only one factor in the equation — it is surely alarming that this factor has been *decreasing* in Canada.

Figure 4. R&D Spending in Canada (1982-1989)



The persistent weakness of the R&D performance of Canadian business is the most disturbing aspect of this picture. Figure 5 shows (in the right hand bars) that our private sector R&D funding ratio ranks behind most other industrialized countries — well below not only the U.S., Japan and Germany, but also below Holland and Sweden. (The left side of the chart shows that Canada's public sector R&D, excluding defense, is about average within its peer group.) Again, the disturbing fact is that the trend of relative business spending on R&D over the past several years has not been improving at all.

Figure 5. *GERD/GDP by Source of Funds, 1987

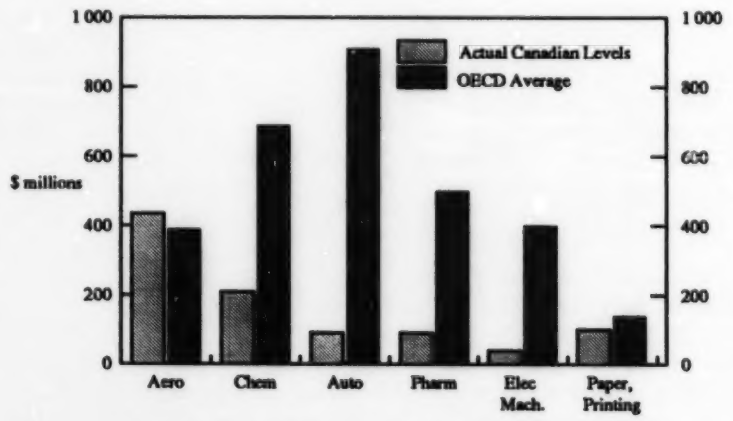


*Gross expenditure on research and development
Source: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

Why is R&D spending by Canadian business so feeble? Partly, it is because we are specialized in industries that do not conduct a great deal of R&D, regardless of their country of location. More disturbing, this characteristic of our industrial structure seems to be changing much more slowly than in other advanced countries. The other part of the explanation is that the average firm in Canada conducts substantially less R&D, in relation to sales, than firms in the same industry in other developed countries.

This low propensity to perform R&D is illustrated strikingly in figure 6, which compares Canadian research and development spending with international norms in several important sectors. For example, in 1987 the entire Canadian auto industry — parts makers and assemblers — spent about $95 million on R&D. This was only about three-tenths of one percent of sales. But had the Canadian industry spent the same fraction of sales on R&D as the industrial-country average for the auto industry, expenditure in Canada would have been ten times as great, or roughly $900 million.

Figure 6. Comparisons of R&D Spending (1987)



Source: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

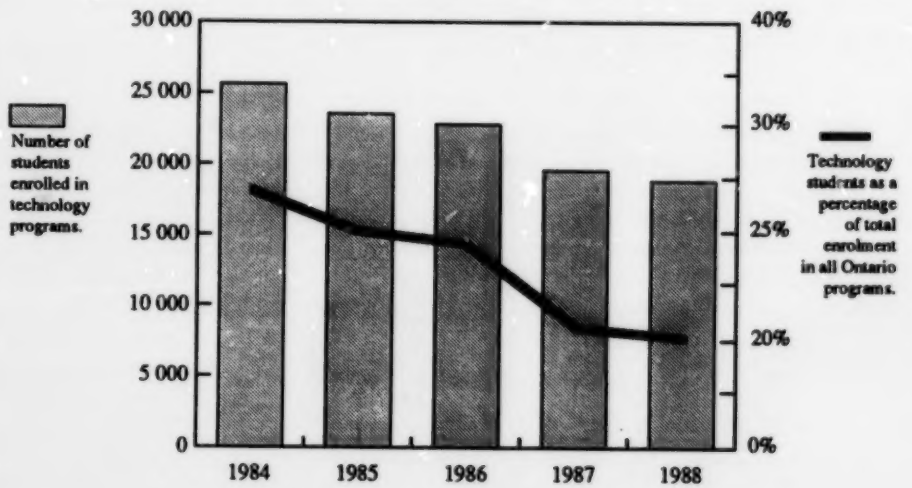
Clearly, foreign ownership and branch-plant status largely explain the pattern in this picture. However, our aerospace industry — one of Canada's most successful sectors over the past decade — has an R&D spending ratio comparable with that of the leaders. The Defense Industry Productivity Program (DIPP) has given a big assist, demonstrating one way in which government can play a very constructive role.

Beyond the issue of R&D, there is also the need to adopt and adapt best-practice technologies that are applicable to manufacturing processes and to new products, especially in relation to Canada's resource industries. One indicator of the gap that must be overcome is that, of 22 key manufacturing process technologies, fully half of our manufacturing companies do not use a single one.

Another major issue focuses on human resources. Human resources are undoubtedly Canada's greatest potential asset: *potential* because it is increasingly evident that our educational facilities are not emphasizing the skills needed to create and sustain a technologically sophisticated economy.

We know that Canadian high school students are not doing well in international tests in math and science. We also know that university enrolment in these subjects has dropped approximately 20 percent during the past five years. Figure 7 shows that enrolment in the *technology* programs at Ontario colleges of applied arts and technology has been falling between 1984 and 1988 — down 26 percent in absolute numbers and from 27 percent to 20 percent of total enrolment (the line). This trend, which is mirrored across Canada, is particularly alarming because it implies a lack of interest in acquiring the basic, practical technical skills needed to run a modern economy. Obviously, something has gone very wrong, since we are also being told that Canada will be short at least 10 000 engineers by the end of the decade — yet the educational pipeline is drying up.

Figure 7. Technology Programs Enrolment in Ontario Colleges of Applied Arts and Technology (1984-1988)



Source: College Affairs Branch, Ontario Ministry of Colleges and Universities, June 1989

What careers are Canadians choosing and how do they stack up with the choices in other countries? The following figures from the Ontario Premier's Council are quite astounding. Comparing Japan with Ontario on a per-worker basis: Japan has over 3.5 times as many engineers, but Ontario has more than 14 times as many accountants and 39 times as many lawyers. This tells a lot about relative priorities. And if productivity and competitiveness are the objectives, the message is alarming.

Some say there is nothing to worry about, since we can count on immigrants (who seem to be more attracted to scientific and technical careers than native-born Canadians) to fill any skills gap that may be developing. Although this can help, we cannot afford to count on it because the skills-transfer appears to be drying up. Forty percent of the immigrant PhDs currently resident in Canada arrived in the decade between 1967 and 1976. Fewer than 20 percent arrived during the following ten-year period. Three-quarters of the foreign students enrolled in doctoral programs in Canada profess an intention to leave the country. Internationally, the competition for technical skills is already fierce and will become more so.

Most of the underlying indicators of Canada's relative technological weakness still lie beneath the threshold of broad public awareness. But they are beginning to have consequences that are very visible, and are bound to become more so. For example, the foreign takeovers of companies like Lumonics, Connaught, Leigh Instruments and de Havilland are increasingly recognized as symptomatic of a fundamental problem. Before long, people will begin to realize that the dramatic loss of manufacturing jobs has deeper roots than high interest rates and an 86-cent-dollar.

To recap Canada's circumstances:

- Resource products are the key to Canada's trading success but the trend of prices is down and the trend of costs is up.
- Inflation and the high dollar have left our manufacturing sector in very bad shape, but the really fundamental problem is dismal productivity growth.
- Our R&D spending, already extremely low by industrial country standards, has actually been declining relative to GDP.
- Meanwhile, our economy is increasingly short of technical skills.

The evidence is overwhelming that Canada must make a fundamental change of course. We must change course from our traditional path in which resource exploitation — with relatively little value-added — was sufficient to ensure great prosperity. Now Canadians need to forge a new path in which the intensive application of science and technology drives a process of continuous innovation leading to productivity, added value, and thus, to a new foundation of national prosperity.

The Americans have been quicker to recognize what is needed. In the words of Dr. Alan Bromley, the Science Advisor to President Bush: "Investing in science and technology is something an industrial country cannot afford not to do." The Japanese, of course, go even further. For example, in a poll of Japanese executives reported recently in *Business Week* (September 3, 1990), 91 percent cited innovation as the key to growth in the 1990s.

The crisis of competitiveness in Canada is so pervasive that, if left unaddressed any longer, it risks permanently eroding the foundation of our society. Without the continued ability to sustain a world-competitive economy, we Canadians will not be able to solve our fiscal and monetary problems. We will not be able to clean up our environment. We will not be able to maintain, let alone improve, the quality of our social programs. We will not be able to help either the disadvantaged regions or the disadvantaged groups in our society. The list goes on.

An Action Plan

So what is to be done? In the remainder of this document we will outline very briefly the key elements of a strategy that we recommend for the Government's consideration.

Let us acknowledge at the outset that competitiveness is primarily the responsibility of the private sector. We must also recognize that there are no quick fixes — no magic bullets. Having said that, there is an essential and constructive role for government. In the words of Michael Porter of Harvard University: "National prosperity is created, not inherited."

The Government has already taken a number of fundamental steps to encourage a more innovative and productive economy. It has dismantled trade barriers. It has encouraged privatization and deregulation. It has begun a fundamental reform of the tax system, which should foster greater savings and investment. It has responded to our recommendations by funding a Centres of Excellence program and Canada Scholarships.

In fairness, the Government has already done a lot, but has received precious little credit for it. We of the Advisory Board are appreciative of what has already been accomplished. Nevertheless, our advice is that the Government must do even more, a great deal more — because the challenge we have described is so pervasive, so stubborn and yet so critical.

We are of course aware of the daunting array of challenges that the country is now facing — national unity, the fiscal crisis, the environment, the unique problems of native people. We understand the temptation to let an issue like competitiveness, with all its connotations of a business agenda and "bad" news, slip to the back of the queue. But we are saying that if that is allowed to happen, and if the fundamental issues of innovation and productivity are not tackled aggressively, all of the other problems that try our nation's spirit can only become more intractable.

We have some specific suggestions as to how the Government can address the issue in both the short and the long term. First, there is a need to demonstrate, up-front, the Government's commitment, and to put in place a process to ensure continuation of that commitment. We recommend four immediate steps:

Step I – Send a clear signal that the Government takes *seriously* the situation we have described. Make competitiveness a major theme in the next Speech from the Throne, placing it at least on a par with the other pressing issues on the national agenda.

Step II – Ensure that all major initiatives of the Government are evaluated in light of their implications for competitiveness. To put in place the machinery for this to happen, we believe that the Government should either establish a permanent Cabinet Committee charged with ensuring that the issues we have raised remain front-and-centre in the mind of the Government, or at least make these issues central to the mandate of the existing Cabinet Committee on Economic Policy.

Step III – We ask the Prime Minister and his Ministers to carry the competitiveness message from coast to coast. There is still a tremendous amount of educating that needs to be done. And the Prime Minister should consider convening, perhaps in 1992, a second national conference on innovation and competitiveness to take stock of progress and to establish fresh priorities.

Step IV – Raise the issues we have been describing to the top of the federal-provincial agenda. If ever there was a challenge that requires cooperation and mutually supporting strategies, this is it.

These four steps begin to deal with the important matter of process. But what about the substance of our recommended strategy? What concrete steps might we take to close the widening gap that exists between the technological fitness of Canadian industry and that of our competitors?

We need to move forward on several fronts simultaneously. Let us mention three:

- We need broad *framework policies* that are favourable to innovation. These include the regulatory environment; creating conditions favourable to financing young, innovative firms; policies that would make Canada a more attractive location for R&D; and so forth.
- We need a battery of *human resources policies* that will inspire more young people to pursue technical careers and that will provide much more extensive employee training.
- And at the level of the individual firm, we need policies to promote the *development, acquisition and diffusion of technology* and the most up-to-date industrial practices.

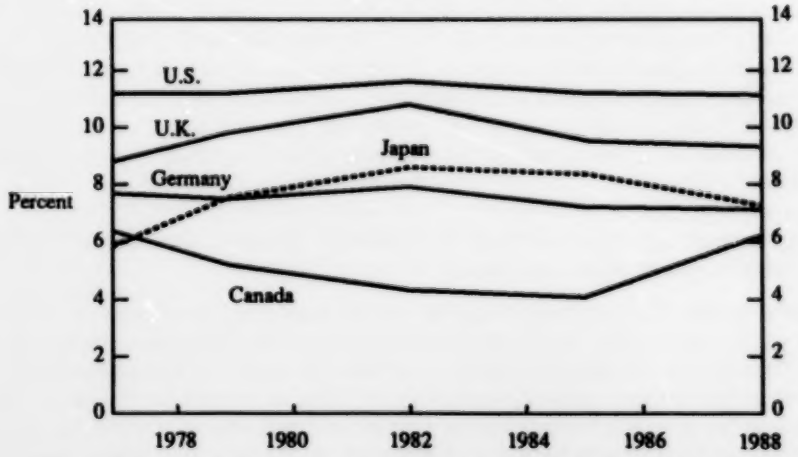
These are the major rubrics under which a great many mutually reinforcing policies and programs need to be developed. Two Committees of the Advisory Board (chaired by Hugh Wynne-Edwards and Beverley Brennan) have examined the issues of education and training, and of better ways to finance industrial innovation. To set the stage for further discussion, the following highlights from their reports provide a flavour of their analysis and recommendations.

Financing Innovation

The report on Financing of Industrial Innovation addresses one of the most pervasive framework factors — the cost of capital. The recommendations aim to benefit innovative companies of all sizes, from small start-ups (where simply the *availability* of funds is often a major constraint) to large R&D performers (where the relatively high cost of capital in Canada can deter investment in risky projects that offer only long-term payoff).

To provide a taste of the analysis, figure 8 traces the comparative cost of capital in several countries for an investment in equipment and machinery, taking into account the various tax-based incentives, differing interest rates, inflation and so forth. This chart shows that Canada compares very favourably, at least through 1988. In 1980, we had one of the most

Figure 8. Cost of Capital for Investment in Equipment and Machinery
(Equipment and machinery with a physical life of 20 years, in percent)

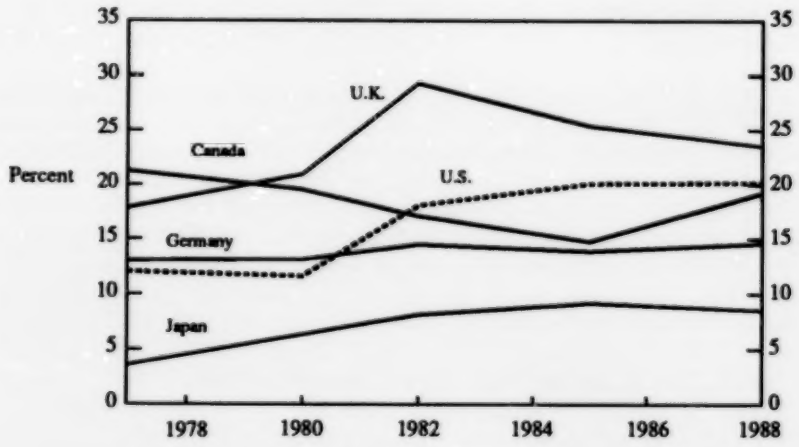


Source: Canada Consulting Group and the Federal Reserve Bank of New York estimates

encouraging tax treatments in the world for this type of investment. Subsequent budgets, however, have steadily removed the incentives. The ultimate effect of this on investment in our manufacturing and processing industries remains to be seen.

Consider next the cost of capital in the context of a typical R&D project with a ten-year payoff lag. Figure 9 shows that Canada's cost is significantly higher than Japan's and Germany's, although it is comparable to the situation in the U.S. and more favourable than the U.K. Despite a reasonably supportive R&D tax treatment (at least for smaller Canadian-controlled firms), our relative position is nevertheless not nearly as favourable as it was in figure 8. One of the main reasons is that our competitors also maintain R&D incentives of comparable attractiveness.

Figure 9. Cost of Capital for Investment in Research & Development
(projects with 10-year payoff lag)



Source: Canada Consulting Cresap and the Federal Reserve Bank of New York estimates

These two examples demonstrate that *targeted* policy measures can have a significant effect on the cost of capital for types of investment that one might wish to encourage. Obviously, there are technical issues regarding the relative cost-effectiveness of different policy choices. Those can be debated in the appropriate forum. But the bottom-line message is that deliberate policy *can* have a major impact. The only questions are "How much?" and "At what cost?" And that's where we come down to competing priorities and political choices.

The following three recommendations from the report aim to create a structure that would lead to more effective financing of innovation.

I. Capital Gains: The report recommends that the capital gains tax rules be modified so that gains from eligible equities that are held longer than three years would not be taxed. The objective of this proposal is to increase the supply of investment funds available to finance innovation by increasing the after-tax reward for investors. We believe that the proposal is operationally feasible and note that our current tax system already allows for different classes of capital gain. So the issue really boils down to an assessment of cost-benefit versus competing initiatives.

II. Pension Funds: The Committee recommends that a tax penalty be applied against pension funds that fail to invest at least one percent of their assets in eligible small enterprises. (The penalty would be 10 percent of the amount not invested.) "Eligible enterprises" would include companies performing substantial amounts of R&D or venture capital groups that specialize in funding technology-intensive firms.

This is an innovative, and probably controversial proposal that is designed to spur pension funds to supply more capital to innovative enterprises. Obviously, it would be irresponsible to deliberately place the retirement funds of Canadians at risk. But we believe that a greater risk for the long term would arise from a failure to address the issues of innovation and competitiveness that we have identified.

III. Industrial Innovation Merchant Bank: The report proposes the establishment of a new type of financial institution that would specialize in providing equity and debt investment for technology-intensive firms. Governments would contribute some part of the initial capitalization. The objective is to increase the supply of what might be called "intelligent capital," i.e., capital provided by a specialized institution possessing a keen understanding of the particular circumstances and needs of technology-intensive industries. We are pleased to see that the Government's new financial sector policy makes reference to a "specialized financing corporation" that would be a new type of bank subsidiary. The objectives appear to be consistent with our recommendation.

Human Resources

Another major theme in our proposed policy framework is the development of skilled human resources. No issue is more important and none has been more studied and recommended upon. And while annual education and training expenditures in Canada are enormous — about $45 billion on formal education and $5 billion on adult training — the outcomes alluded to earlier still leave a lot to be desired.

The report of the Human Resource Development Committee, *Learning to Win*, offers insightful analysis and recommendations as to how we should respond. The following points summarize a few of the report's highlights.

- Adult training is our greatest area of untapped potential. The average Canadian worker is now receiving approximately seven hours of formal training per year, compared with approximately 200 hours for the average Japanese and 170 hours for Swedish workers. To focus attention on both the need and the opportunity for much greater adult training, the Committee is recommending, as a national target for the year 2000, that five percent of adult working time should be spent on teaching and learning.

- Investment in training should be initiated by employers, but supported by government. It should be up to firms to set their own individual targets. And if we are to implant a training culture in Canadian society, the first priority should be to train our managers, since without their commitment, it will be impossible to instill the required new attitudes.

- We need to improve the quality of science teaching in our school system at all levels. Too many curious young minds are being turned off before they leave the early grades. The report recommends the establishment of a program of "Awards for Excellence" in science teaching. The program would recognize 50 outstanding science teachers across the country each year. This could be a very effective, yet inexpensive, initiative and could begin to pay dividends immediately.

- There must be a much greater effort in Canada to promote excellence at the apex of the educational system. Accordingly, the report repeats the long-standing recommendation of the Advisory Board to double the funding of the three granting councils*. This would enable Canadian universities to develop sufficient "critical mass" to achieve world-class research capability in key subject areas.

- This focus on excellence at the top should be complemented by promoting excellence throughout the education system. Probably one of the most effective ways to address this is to try, once again, to agree on national, or at least regional, standards of performance that would be measured and made public.

- Finally, the ideas we have discussed cross a great many jurisdictions and poach on much well-defended turf. If we are to move forward, it is essential, therefore, to think hard about questions of effective process and about new institutional machinery. Accordingly, the Committee is recommending the creation of a "Continuous Learning Board", which would focus on developing excellence at all levels in the workforce through continuous learning programs. Reporting annually to all First Ministers, the Board would primarily fulfill an analytical and advisory role, much like that played by the Economic Council of Canada.

The importance of highly qualified people for the future of this country cannot be overstated. We simply must bring new focus and urgency to the issue. There are other proposals currently on the table that aim at many of the same objectives as the Continuous Learning Board. The Minister for Employment and Immigration, Barbara McDougall, is now considering a proposal to set up a National Training Board. The Ontario Premier's Council has just proposed a Training and Adjustment Board for that province. Obviously, there is a particular timeliness in concepts of this sort and it would be tragic to miss this unusual opportunity to achieve some degree of national consensus.

Acquisition and Diffusion

Another critically important policy theme is the need to promote more effective development, acquisition and diffusion of technology and best-practice techniques. This has not been the subject of a special committee of the Advisory Board, but it probably should be. The federal government already operates a number of very effective programs to promote technology acquisition and diffusion, such as the Industrial Research Assistance Program (IRAP) of the National Research Council and the Technology Inflow Program (TIP) of External Affairs and International Trade Canada.

---

* The Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC); the Medical Research Council (MRC); and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC).

Evidently, these could be strengthened as part of an aggressive strategy to really come to grips with the matters we are discussing here. But no strategy to enhance the rate of acquisition and diffusion of best-practice technology can work without addressing the low level of capability of managers in many sectors to introduce advanced technologies, and the inadequate skill levels of many workers to use them. In other words, as with so many other issues, people are at the heart of the problem, and also at the heart of its solution. We understand that the Honourable Benoît Bouchard, Minister for Industry, Science and Technology, has been addressing many of these issues in the context of a comprehensive strategy on competitiveness. Obviously, we urge sympathetic consideration.

Conclusion

The objective of this report has been, first, to define and to document the competitiveness problem Canada is facing; second, to convey the critical need for Canada to respond by changing course now; and finally, to propose a strategy for the role the federal government can play in initiating this change of course.

In conclusion, the National Advisory Board on Science and Technology wants to re-emphasize the seriousness with which it regards the circumstances facing our nation. We are convinced that the future well-being of Canadians is at stake.

CANADA

Rapport du
Conseil consultatif national
des sciences et de la technologie

COMPÉTITIVITÉ : L'HEURE DES CHOIX

Présenté au
Premier ministre du Canada
mars 1991

CANADA

National Advisory Board on Science and Technology

Conseil consultatif national des sciences et de la technologie

le 25 mars, 1991

Le très honorable Brian Mulroney
Premier ministre du Canada
Chambre des communes
Pièce 309-S
Ottawa (Ontario)
K1A 0A6

Monsieur le Premier ministre,

J'ai le plaisir de vous adresser ci-joint le texte de l'allocution d'ouverture que j'ai prononcée au nom du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie lors de notre rencontre du 28 novembre, 1990, à Ottawa.

Cet exposé représente l'aboutissement de quatre ans de réflexion du Conseil sur les rapports entre les sciences et la technologie, l'innovation et la concurrence. Nous croyons qu'il constitue un diagnostic exact et un plan d'action concret sur lesquels votre gouvernement pourrait s'appuyer en vue de résoudre la crise de la compétitivité à laquelle le Canada doit faire face.

Veuillez agréer, Monsieur le Premier ministre, l'expression de ma très haute considération.

Peter J. Nicholson

240 Sparks Street
8th Floor West

240, rue Sparks
8e étage ouest

Ottawa, Canada K1A 0H5

Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les politiques du gourvernement du Canada.

Membres du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie

Stephen D. Acres
Président, Biostar
Directeur, Veterinary Infectious Disease Organization
Université du Saskatchewan
Saskatoon

Robert F. Alexander
Vice-président
Planification et technologie
Victoria Commonwealth Games Society
Victoria

Patricia Baird
Présidente
Commission royale d'enquête sur les techniques de reproduction
Vancouver

Gordon Baskerville
Doyen
Faculté de foresterie
Université du Nouveau-Brunswick
Fredericton

Beverley Brennan
Vice-présidente
Finances et administration
Philom Bios Inc.
Saskatoon

William Cochrane
Vencap Equities Alberta Ltd.
Calgary

Jeannine David-McNeil
Professeur
L'Institut d'économie appliquée
École des hautes études commerciales
Montréal

François Duchesneau
Professeur et directeur
Département de philosophie
Université de Montréal
Montréal

Yvon C. Dupuis
Président
Consultants Dutech Inc.
Longueuil

Robert O. Fournier
Vice-président associé (recherche)
Université Dalhousie
Halifax

Jean-Paul Gourdeau
Président du conseil d'administration
Le Groupe SNC Inc.
Montréal

William G. Hutchison
Associé
Ernst and Young
Toronto

Geraldine Kenney-Wallace
Présidente et Vice-chancelier
Université McMaster
Hamilton

Léonard LeBlanc
Professeur, Départements de mathématiques, de physique et de sciences informatiques
Université de Moncton
Moncton

Julia Levy
Vice-présidente, Découvertes
Quadra Logic Technology Inc.
Vancouver

Pierre Lortie
Président
Commission royale sur la réforme électorale et le financement des partis
Montréal

John MacDonald
Président
MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.
Richmond

James A. McCambly
Président
Fédération canadienne du travail
Ottawa

L.R. (Lloyd) McGinnis
Président et directeur général
Wardrop Engineering Inc.
Winnipeg

J. Fraser Mustard
Président
Institut canadien des recherches avancées
Toronto

Peter J. Nicholson
Premier vice-président et adjoint exécutif du président du conseil
La Banque de la Nouvelle-Écosse
Toronto

Gordon J. Politeski
Président et directeur général
Biomira Inc.
Edmonton

Alfred Powis
Président du conseil
Noranda Inc.
Toronto

Robert Richardson
Montréal

John A. Roth
Vice-président exécutif
Gestion, gamme de produits
Northern Telecom Limitée
Mississauga

Marion Vaisey-Genser
Vice-présidente associée (recherche)
Université du Manitoba
Winnipeg

Norman E. Wagner
Président du conseil et directeur général
Alberta Natural Gas Company Limited
Calgary

Douglas Wright
Président et Vice-chancelier
Université de Waterloo
Waterloo

Hugh R. Wynne-Edwards
Conseiller scientifique
Teck Corporation
Vancouver

L'exposé qui suit a été présenté au Premier ministre du Canada, le très honorable Brian Mulroney, le 28 novembre 1990, à Ottawa. Il a été préparé par Peter J. Nicholson au nom du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST).

COMPÉTITIVITÉ : L'HEURE DES CHOIX

Introduction

> Notre objectif est d'avoir une économie qui puisse soutenir la concurrence mondiale et d'offrir aux générations futures de Canadiens de nouvelles perspectives et de nouveaux emplois stimulants.... Les sciences et la technologie sont les clés d'une économie concurrentielle moderne.
>
> Le très honorable Brian Mulroney,
> Premier ministre du Canada,
> Ottawa, le 25 août 1989.

Le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) estime que le Canada ne relève pas ce défi de la concurrence internationale, comme en témoignent les indices suivants :

- La productivité du Canada est inférieure à celle de tous les autres pays du Groupe des sept.
- Le nombre d'emplois dans le secteur manufacturier diminue à un rythme alarmant : plus de 180 000 emplois, estime-t-on, ont disparu de ce secteur l'an dernier. Beaucoup ne seront pas recréés même si l'économie se redresse.
- Certaines des plus importantes entreprises fondées sur l'utilisation de la technologie sont en train de passer sous contrôle étranger.
- Le Canada accuse un déficit important et croissant dans le domaine des produits à fabrication complexe.

Pourquoi cela? Le Conseil consultatif, après s'être penché sur la question pendant plus de un an, a conclu qu'une des causes fondamentales du malaise économique croissant du Canada découlait du fait que le pays ne parvenait pas à utiliser à bon escient les sciences et la technologie pour réaliser les innovations qui lui permettraient d'accroître la valeur ajoutée de ses produits et de consolider sa productivité.

Lorsqu'on évoque les sciences et la technologie (S-T), il ne s'agit pas d'individus en blouse blanche plongés dans des recherches ésotériques. Il s'agit en fait d'une réalité beaucoup plus vaste, englobant l'ensemble des compétences et des instruments qui sont le fer de lance du progrès économique dans les sociétés modernes à salaires élevés.

Pour être plus productifs, il faut être plus novateurs. Et pour innover davantage, il faut non seulement que le Canada investisse plus dans la R-D et les technologies de pointe, mais aussi qu'il s'engage à mettre en valeur toutes les compétences humaines nécessaires et à se donner à cette fin un cadre politique approprié. Des pays comme l'Allemagne, le Japon et bien d'autres, dont le nombre croît sans cesse, parviennent à maîtriser ce processus et donc prennent de plus en plus d'avance sur le marché mondial. Au Canada, ni les différents gouvernements, ni l'industrie, ni le grand public n'ont vraiment pris conscience de l'importance colossale de ce phénomène. Cette négligence est injustifiable et dangereuse.

Heureusement, le monde des affaires commence enfin à ouvrir les yeux. Ainsi, lorsque le Conseil canadien des chefs d'entreprise a récemment annoncé qu'il engageait le professeur Michael Porter pour faire le point sur la compétitivité du Canada, le communiqué soulignait l'ampleur de l'enjeu :

> Nous avons besoin d'un nouveau fondement intellectuel sur lequel appuyer notre avenir économique, de nouvelles formes de pensée, et d'un solide consensus sur lequel construire. Le véritable enjeu, c'est de savoir si nous continuerons à faire partie des grandes puissances économiques dans un monde en rapide évolution.

Malheureusement, les Canadiens ne sont toujours pas parvenus à ce « solide consensus ». C'est pourquoi le Premier ministre a un rôle essentiel à jouer pour faire comprendre aux Canadiens l'ampleur du défi mais aussi pour leur proposer un plan valable afin de remettre le Canada sur les rails de la compétitivité.

La tâche du Conseil est d'informer le mieux possible le Premier ministre sur la façon d'y parvenir. Aussi, le but de cet exposé est-il de résumer certains faits brutaux auxquels il faut faire face et qui devraient dissiper toute complaisance, puis de proposer certaines mesures qui devraient permettre d'amorcer le virage nécessaire.

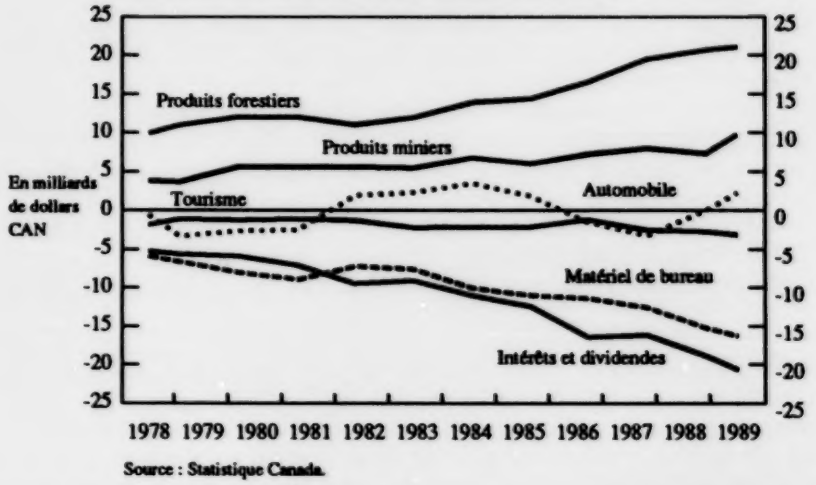
Diagnostic

Commençons par les faits. Premièrement, le commerce : c'est là que la concurrence à l'état brut joue le plus clairement. Comme les exportations du Canada représentent environ 40 p. 100 de la production totale du secteur privé, la réussite de la société canadienne est indissociablement liée à la réussite du commerce extérieur.

La figure 1 montre que le Canada compte presque entièrement sur ses ressources naturelles pour obtenir l'excédent commercial nécessaire à l'achat des machines complexes, du matériel médical et des nombreux autres biens qui conditionnent la qualité de vie de ses habitants. En 1989, le Canada a connu un excédent de 20 milliards de dollars pour les produits forestiers et de 10 milliards pour les produits miniers, à l'exception des minéraux à valeur énergétique. Tout le reste du commerce de marchandises s'est soldé par un déficit d'environ 22 milliards de dollars. En outre, les sorties *nettes* d'intérêts et de dividendes sur le passif à l'étranger ont représenté un autre 22 milliards de dollars et sont en progression.

Figure 1. Balance commerciale – principales composantes

(Base : Balance des paiements : en milliards de dollars CAN)



Source : Statistique Canada.

Il n'y a rien à redire à cela aussi longtemps que les industries forestière et minière se portent bien. Mais certaines tendances sont très inquiétantes. Par exemple, la figure 2 indique l'évolution des cours internationaux par rapport aux exportations canadiennes de ressources naturelles depuis 15 ans (abstraction faite de l'inflation). Au-delà des cycles spectaculaires de prospérité et de dépression, il est évident que la tendance à long terme est à la baisse.

Pourquoi cela? En premier lieu, il existe de nombreuses nouvelles sources d'approvisionnement dans les pays en voie d'industrialisation. Fait plus important encore, la science des matériaux, en raison des découvertes nombreuses, permet de plus en plus de réduire la teneur en ressources naturelles des unités de production économique. Par exemple, 100 kg de câble de fibre de verre peuvent transmettre plus de messages téléphoniques que 2 000 kg de fil de cuivre. Et il faut 20 fois moins d'énergie pour produire ces 100 kg de fibre de verre que pour produire 2 000 kg de fil de cuivre.

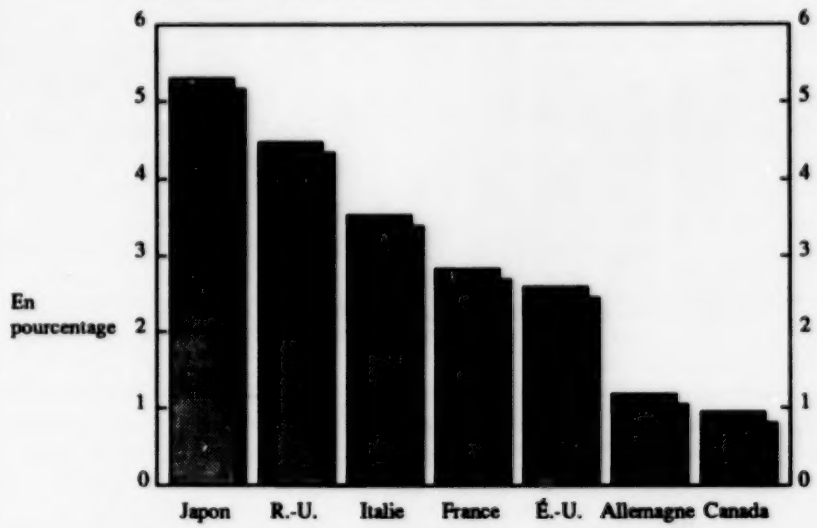
Figure 2. **Indice global des prix des denrées**
(Redressé en fonction de l'inflation)
Indice : 1974=100

Les zones en grisaille correspondent aux périodes de récession aux États-Unis.
Source : Indice des prix des denrées, La Banque de la Nouvelle-Écosse.

De toute évidence, le Canada ne peut pas et ne doit pas abandonner son secteur primaire. Comme l'indique cette figure, il faut toutefois augmenter la valeur des ressources naturelles, il faut constamment améliorer le rendement de la production et la diversifier largement. Or, ces activités nécessitent toutes les trois un recours intensif à la R-D et à l'invention, défi qui dépasse les moyens actuels de la majorité des entreprises du secteur primaire.

Prenons le secteur manufacturier, qui a été très touché par l'augmentation des salaires, et la remontée du dollar canadien face à la devise américaine (20 p. 100 depuis 1986). Bien qu'il soit indispensable que le dollar baisse, le seul moyen pour un pays de redevenir concurrentiel tout en augmentant le niveau de vie est de stimuler la croissance de la productivité plus rapidement que celle de ses concurrents. Mais, comme le montre la figure 3, c'est le *contraire* qui se produit. Depuis 10 ans, le Canada est le bon dernier du Groupe des sept en matière de croissance de la productivité dans le secteur manufacturier. Pendant que les salaires et le dollar canadiens grimpaient en flèche, l'écart de productivité ne cessait de s'élargir. Dans ces conditions, l'hémorragie d'emplois dans ce secteur n'a rien d'étonnant.

Figure 3. **Tendances générales de la productivité de la main-d'œuvre – secteur manufacturier 1979-1989**
(Taux annuel moyen d'évolution du rendement à l'heure)



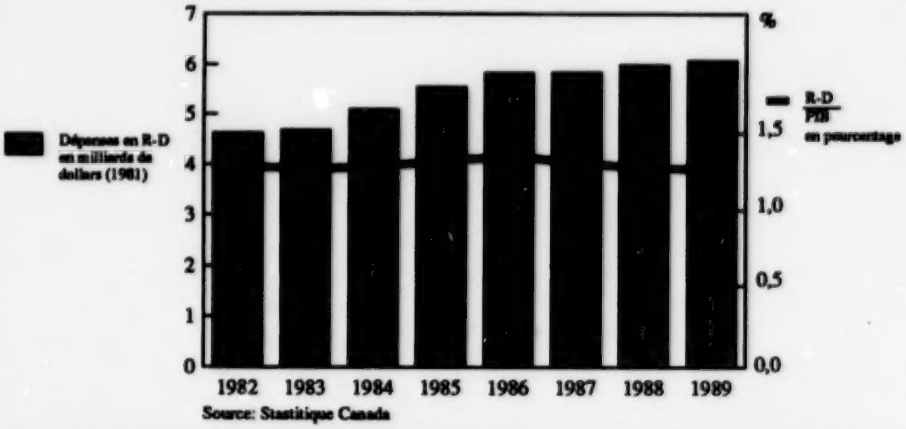
Source : *News*, U.S. Bureau of Labour Statistics, 27 juillet 1990.

Il est évidemment important – comme l'a judicieusement souligné le ministre des Finances, Michael Wilson – de maîtriser la situation macroéconomique en réduisant le déficit et en limitant les hausses salariales pour pouvoir appliquer ensuite une politique monétaire plus souple. Mais le problème fondamental reste la *productivité*. Le seul moyen d'améliorer le niveau de vie de l'ensemble des Canadiens, c'est d'augmenter la productivité. Or, aujourd'hui, la clé d'une productivité accrue, c'est l'application des sciences et de la technologie à la création de produits et de procédés. Pour cette raison, il est donc très important d'améliorer radicalement le développement, l'acquisition et la diffusion de technologies de pointe au Canada.

Selon toutes les études sur les sources fondamentales du développement économique, la création et l'adaptation technologiques sont des facteurs fondamentaux. Heureusement, la plupart des secteurs de l'économie canadienne sont déjà assez avancés sur le plan technologique, mais peu d'efforts sont faits pour enrichir le savoir-faire qui est importé. Il suffit de considérer les statistiques au chapitre de la R-D pour constater que le Canada se place au bas de l'échelle des pays industriels.

Les colonnes de la figure 4 révèlent que les dépenses en dollars constants consacrées à la R-D au Canada n'ont pratiquement pas changées de 1986 à 1989. Autrement dit, les dépenses en R-D en pourcentage du produit national diminuent en réalité depuis quatre ans (comme l'indique la ligne du graphique). Quelles que soient les limites de ce ratio en tant qu'indice de la santé technologique – et ce n'est là qu'un des intrants de l'équation – il est angoissant que cet indice soit à *la baisse* au Canada.

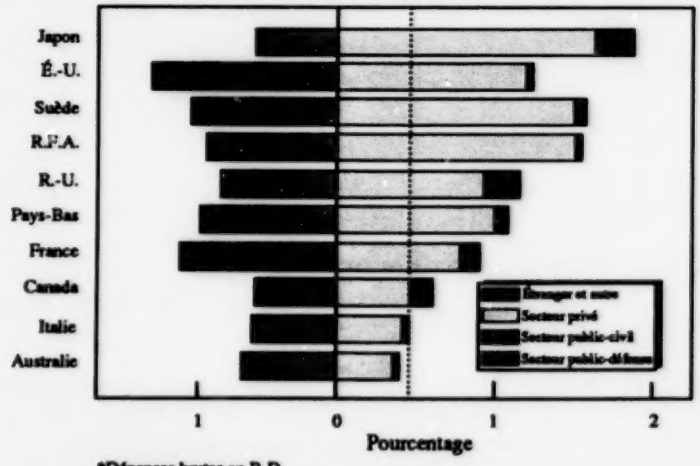
Figure 4. Dépenses en R-D au Canada (1982-1989)



Source: Statistique Canada

La question la plus inquiétante, c'est la faiblesse persistante de l'industrie canadienne dans le domaine de la R-D. La figure 5 montre (colonne de droite) que le ratio de financement de la R-D du secteur privé canadien est inférieur à celui de la plupart des autres pays industrialisés – bien inférieur non seulement à celui des États-Unis, du Japon et de l'Allemagne mais aussi à celui de la Hollande et de la Suède. (Les colonnes de gauche révèlent que la R-D du secteur public canadien, à l'exclusion de la Défense, se situe dans la moyenne.) L'élément le plus inquiétant, encore une fois, c'est l'absence de progression de la tendance des dépenses privées en R-D au cours des dernières années.

Figure 5. *DBRD/PIB par source de financement, 1987



*Dépenses brutes en R-D

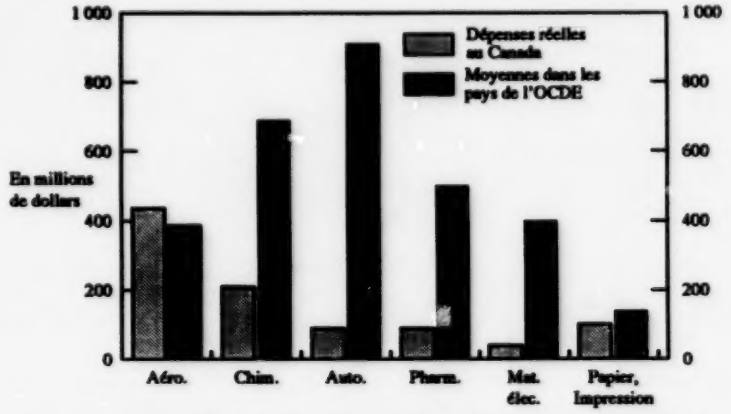
Source : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Pourquoi les dépenses en R-D des entreprises canadiennes sont-elles si faibles? En partie parce que le pays se spécialise dans des industries qui ne font pas beaucoup de R-D, dans quelque pays que ce soit. Ce qui est plus préoccupant, c'est que cette caractéristique de la

structure industrielle canadienne semble évoluer beaucoup plus lentement que dans les autres pays industrialisés. L'autre partie de l'explication, c'est que l'entreprise moyenne au Canada fait nettement moins de R-D par rapport à ses ventes que les entreprises correspondantes, dans les autres pays industrialisés.

Cette faible propension à la R-D ressort de façon frappante à la figure 6, où l'on compare les dépenses en R-D au Canada aux normes internationales dans plusieurs secteurs importants. À titre d'exemple, l'industrie automobile canadienne dans son ensemble – fabrication de pièces détachées et montage – a consacré environ 95 millions de dollars à la R-D en 1987. Cela ne représentait que trois dixièmes de 1 p. 100 des ventes. Si, toute proportion gardée, l'industrie canadienne avait affecté le même type de budget à la R-D que celui de l'industrie automobile de n'importe quel pays industrialisé, elle y aurait investi 10 fois plus d'argent, soit environ 900 millions de dollars.

Figure 6. Comparaison des dépenses en R-D (1987)



Source : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

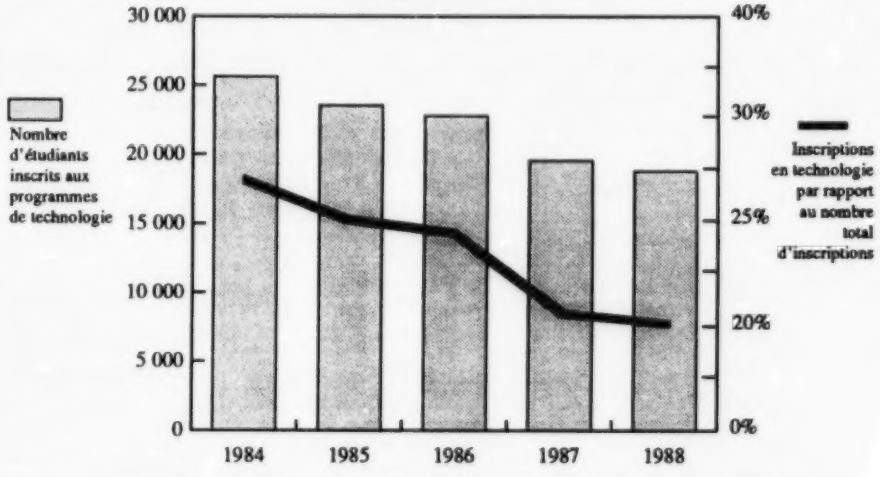
Il semblerait que l'appartenance étrangère et le statut de filiales des entreprises automobiles expliquent en grande partie ce phénomène. Par contre, l'industrie aérospatiale – l'un des secteurs canadiens les plus brillants au cours des 10 dernières années – a un ratio de dépenses en R-D tout à fait comparable à celui des meilleures entreprises. Le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense a considérablement aidé cette industrie : c'est là un exemple du genre de rôle très positif que peut jouer le gouvernement.

Au-delà de la question de la R-D, le Canada se doit d'adopter et d'adapter les meilleures techniques applicables aux procédés manufacturiers et aux nouveaux produits, en particulier dans le secteur des ressources naturelles. Le gouffre à combler est énorme : une bonne moitié des entreprises manufacturières canadiennes n'utilisent pas une seule de 22 technologies clés de fabrication.

Il existe également la question vitale des ressources humaines. Celles-ci représentent incontestablement le plus grand atout potentiel du Canada– *potentiel* dans la mesure où il est de plus en plus évident que les écoles ne mettent pas assez l'accent sur les compétences nécessaires pour bâtir et consolider une économie de pointe sur le plan technologique.

Les élèves canadiens du secondaire ne font pas bonne figure dans les tests internationaux de mathématiques et de sciences. À cela s'ajoute le fait que le nombre d'inscriptions dans ces matières a diminué d'environ 20 p. 100 depuis cinq ans dans les universités. Comme l'indique la figure 7, de 1984 à 1988, les inscriptions aux programmes de *technologie* dans les collèges de l'Ontario d'arts appliqués et de technologie ont diminué de 26 p. 100 en chiffres absolus et sont passés de 27 à 20 p. 100 du total des inscriptions (voir la ligne). Cette tendance, qui se retrouve partout au Canada, est particulièrement alarmante : elle dénote en effet un manque d'intérêt pour l'acquisition des compétences techniques pratiques et fondamentales nécessaires au fonctionnement d'une économie moderne. C'est manifestement là un problème majeur, d'autant plus grave qu'une pénurie d'au moins 10 000 ingénieurs est prévue d'ici la fin de cette décennie, alors que la relève se raréfie.

Figure 7. Inscriptions à plein temps dans les collèges d'arts appliqués et de technologie de l'Ontario, 1984-1988



Source : Direction des affaires collégiales, ministère des Collèges et Universités de l'Ontario, juin 1989.

Vers quelles carrières s'orientent les Canadiens, et comment leurs choix se comparent-il à ceux des étudiants d'autres pays? Les chiffres suivants, qui proviennent du Conseil du premier ministre de l'Ontario, sont sidérants. Par rapport à sa population active, le Japon a plus de trois fois et demi d'ingénieurs que l'Ontario. En revanche, l'Ontario a au-delà de 14 fois plus de comptables et 39 fois plus d'avocats. Voilà qui en dit long sur les priorités relatives. Ce message est alarmant, si la productivité et la compétitivité sont les objectifs retenus.

Certains prétendent qu'il n'y a aucune raison de s'inquiéter puisqu'il est possible de compter sur les immigrants (qui semblent plus attirés par des carrières scientifiques et techniques que les Canadiens d'origine) pour combler une éventuelle pénurie des compétences. Bien que cette immigration puisse aider, il est difficile de miser sur elle car ce transfert de compétences semble s'épuiser. En effet, 40 p. 100 des immigrants titulaires d'un doctorat qui résident actuellement au Canada y sont arrivés au cours de la décennie de 1967 à 1976. Moins de 20 p. 100 sont arrivés au cours des 10 années suivantes. Les trois quarts des étudiants étrangers inscrits à un programme de doctorat au Canada manifestent l'intention de quitter le pays. Sur le plan international, la concurrence pour attirer des compétences techniques est déjà serrée et ira en s'intensifiant.

La plupart des indices sous-jacents à la relative faiblesse technologique du Canada ne sont pas encore perçus par le grand public. Ils commencent cependant à avoir des conséquences extrêmement visibles qui sont appelées à le devenir encore davantage. Aussi, de plus en plus, l'achat par des intérêts étrangers d'entreprises comme Lumonics, Connaught, Leigh Instruments et de Havilland est symptomatique d'un problème fondamental. Les Canadiens ne vont pas tarder à se rendre compte que la chute dramatique de l'emploi dans le secteur manufacturier tient à des causes plus profondes que les taux d'intérêt élevés et la cote du dollar à 0,86 $.

Récapitulation :

- Les produits dérivés des ressources naturelles sont la clé du succès commercial du Canada mais les prix sont à la baisse et les coûts à la hausse.
- L'inflation et la montée du dollar canadien ont porté un coup très dur au secteur manufacturier, mais le problème fondamental reste celui de la croissance excessivement faible de la productivité.
- Les dépenses de R-D, déjà extrêmement faibles par rapport à la norme dans les pays industrialisés, sont en fait en diminution par rapport au PIB.
- Enfin, l'économie canadienne manque de plus en plus de compétences techniques.

Il est plus qu'évident que le Canada doit effectuer un *changement de cap radical*. Il doit abandonner la route traditionnelle où l'exploitation des ressources naturelles – à faible valeur ajoutée – suffisait à assurer une grande prospérité. Il faut désormais que les Canadiens s'engagent sur une voie nouvelle où l'application intensive des sciences et de la technologie créera un climat favorable à l'innovation, ce qui, en retour, améliorera la productivité et la valeur ajoutée, et jettera ainsi les nouveaux fondements de la prospérité canadienne.

Les Américains ont pris conscience de ce besoin il y a déjà un certain temps. Comme le disait le docteur Alan Bromley, conseiller scientifique du président Bush : « Un pays industrialisé ne peut pas se permettre de ne pas investir dans les sciences et la technologie. » Les Japonais vont évidemment plus loin. Par exemple, lors d'un récent sondage de *Business Week* (livraison du 3 septembre 1990), 91 p. 100 des chefs d'entreprise japonais interrogés ont déclaré que l'innovation serait la clé de la croissance au cours des années 90.

La crise de la concurrence au Canada est si profonde qu'elle risque, en l'absence d'une réaction immédiate, d'ébranler de façon permanente les fondations de notre société. S'il est impossible de conserver une économie mondialement concurrentielle, il sera alors difficile de résoudre les problèmes fiscaux et monétaires, d'assainir l'environnement, de maintenir et encore plus d'améliorer la qualité des programmes sociaux, d'aider les régions et, les groupes défavorisés de la société; ce n'est là qu'une partie des conséquences.

Un plan d'action

Que faut-il donc faire? Les pages suivantes présentent les éléments clés de la stratégie préconisée par le Conseil.

Admettons d'emblée que la compétitivité relève avant tout du secteur privé et sachons reconnaître, par ailleurs, qu'il n'y a pas de solution miracle. Cela dit, le gouvernement a un rôle essentiel et constructif à jouer. Comme le soulignait le professeur Michael Porter de l'université Harvard : « La prospérité nationale ne s'hérite pas, elle se crée. »

Le gouvernement du Canada a déjà pris des dispositions fondamentales pour rendre l'économie plus novatrice et plus productive. Il a fait tomber des barrières commerciales, il a encouragé la privatisation et la déréglementation, il a amorcé une réforme fondamentale de la fiscalité, ce qui devrait stimuler l'épargne et l'investissement. Enfin, il a répondu aux recommandations du Conseil en finançant le programme des Réseaux de centres d'excellence et celui de Bourses Canada.

De fait, le gouvernement en a déjà fait beaucoup, mais ses efforts n'ont guère été appréciés à leur juste valeur. Le CCNST reconnaît ce que le gouvernement a accompli jusqu'à présent, mais il se doit de lui conseiller de faire encore plus – beaucoup plus – car le défi posé est à la fois immense, persistant et critique.

Il est reconnu que le Canada doit relever un nombre impressionnant de défis – l'unité nationale, la crise financière, l'environnement, les problèmes particuliers des Autochtones. Il serait tentant de reléguer en fin de liste un problème comme celui de la compétitivité, avec toutes ses connotations de programme patronal et de "mauvaises" nouvelles. En définitive, si personne ne cherche à résoudre les problèmes fondamentaux liés à l'innovation et à la productivité, tous les autres problèmes qui pèsent sur le Canada ne pourront que s'aggraver.

Le Conseil propose une série de suggestions sur la façon dont le gouvernement pourrait aborder la question à court et à long terme. Premièrement, il faut démontrer au grand jour l'engagement du gouvernement et mettre en place un processus assurant la poursuite de cet engagement. Voici donc les quatre étapes de cette démarche :

> **Étape I** – Démontrer clairement que le gouvernement prend la situation *au sérieux* en faisant de la compétitivité l'un des principaux thèmes du prochain Discours du trône, et en donnant à ce sujet au moins autant d'importance qu'aux autres grandes questions de l'heure.
>
> **Étape II** – Veiller à ce que toutes les grandes initiatives du gouvernement soient évaluées à la lumière de leurs répercussions sur la compétitivité. À cette fin, le gouvernement devrait, soit créer un comité permanent du Cabinet chargé de veiller à ce que les questions soulevées restent au tout premier plan des préoccupations du gouvernement, soit au moins donner une place centrale à ces questions dans le mandat de l'actuel Comité du cabinet sur la politique économique.
>
> **Étape III** – Inciter le Premier ministre et les autres membres du Cabinet à divulguer le message de la compétitivité d'un océan à l'autre. Il reste encore un immense travail d'éducation à accomplir. Et le Premier ministre devrait envisager d'organiser, peut-être en 1992, une deuxième conférence nationale sur l'innovation et la compétitivité pour faire le point sur les progrès accomplis et établir de nouvelles priorités.
>
> **Étape IV** – Placer les questions décrites plus haut au tout premier rang des priorités fédérales-provinciales. Jamais un défi n'a autant justifié des stratégies complémentaires et la collaboration de tous.

Ces quatre étapes sont un début de réponse à la question du processus. Mais qu'en est-il de la stratégie que le Conseil recommande? Quelles mesures concrètes est-il possible de prendre pour réduire l'écart croissant entre la santé technologique de l'industrie canadienne et celle des pays concurrents?

Il faut faire face sur plusieurs fronts simultanément, entre autres :

- Il nous faut un *cadre politique* favorable à l'innovation. Il s'agit notamment d'ajuster le contexte réglementaire, de créer des conditions favorables au financement de jeunes entreprises novatrices, d'adopter des politiques qui rendraient le Canada attrayant pour la R&D, etc.
- Il faut préparer une série de *politiques sur les ressources humaines* qui encourageraient davantage les jeunes à s'orienter vers des carrières techniques et qui permettraient une formation en cours d'emploi beaucoup plus poussée.
- Au niveau des entreprises, il faut également une politique qui favorise la *mise au point, l'acquisition et la diffusion des technologies* et des pratiques industrielles les plus modernes.

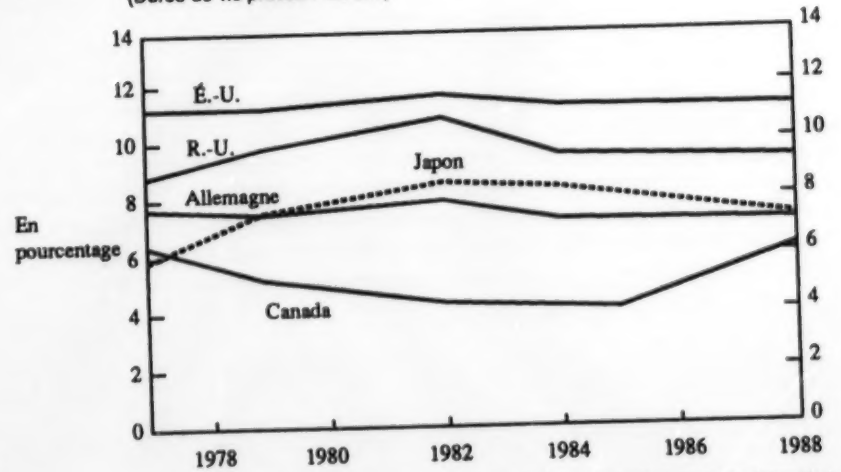
Tels sont les grands domaines où il importe d'élaborer une série de politiques et de programmes complémentaires. Deux comités du Conseil consultatif – présidés par Hugh Wynne-Edwards et par Beverley Brennan – se sont penchés sur la question de l'enseignement et de la formation, et ont cherché à trouver de meilleures formules de financement pour l'innovation industrielle. Pour mieux éclairer l'ensemble du débat, voici quelques points saillants de leurs rapports.

Le financement de l'innovation

Le Rapport sur le financement de l'innovation industrielle traite de l'un des aspects les plus fondamentaux du problème soit le coût du capital. Ses recommandations visent à favoriser les entreprises innovatrices de toutes sortes, des PME qui démarrent (pour lesquelles la simple *disponibilité* des fonds représente souvent une contrainte majeure) aux grandes entreprises qui font de la R-D (pour lesquelles le coût relativement élevé du capital au Canada risque de freiner les investissements dans des projets présentant des risques et rentables seulement à long terme).

À titre d'exemple, la figure 8 décrit le coût comparatif du capital dans plusieurs pays pour un investissement en matériel et machines, compte tenu des stimulants fiscaux, des taux

Figure 8. Coûts du capital – Investissements en biens d'équipement et machinerie
(Durée de vie prévue : 20 ans)

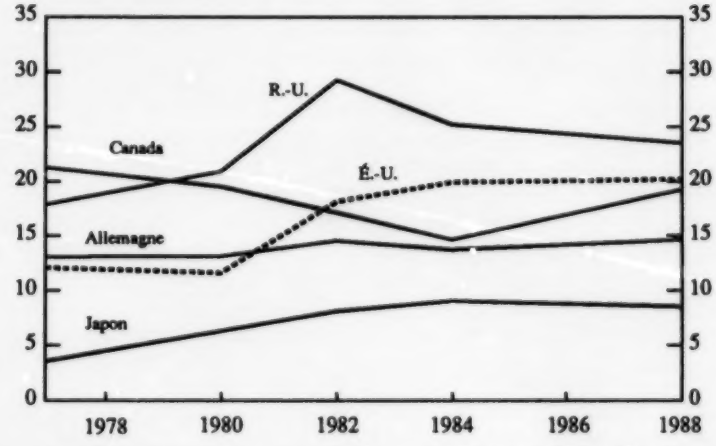


Source: Estimations du Canada Consulting Cresap et de la Federal Reserve Bank of New York.

d'intérêt, de l'inflation, etc. D'après cette figure, le Canada est en bonne place, au moins jusqu'à la fin de 1988. En 1980, ce pays disposait de l'un des régimes fiscaux les plus favorables au monde pour ce genre d'investissement. Cependant, les budgets qui ont suivi ont progressivement éliminé ces stimulants. Il reste à voir quelles seront les conséquences ultimes de ces mesures sur les investissements dans les industries manufacturières et de transformation.

Prenons maintenant le coût du capital dans le cadre d'un projet de R-D typique qui commence à se rentabiliser après 10 ans. La figure 9 révèle que les coûts du Canada sont nettement plus élevés que ceux du Japon ou de l'Allemagne, bien que comparables à ceux des États-Unis et moindres que ceux du Royaume-Uni. Malgré un régime fiscal qui encourage raisonnablement la R-D (du moins pour les PME sous contrôle canadien), la situation relative du Canada est cependant loin d'être aussi favorable qu'elle l'était à la figure 8. L'une des principales raisons est que nos concurrents offrent des stimulants tout aussi attrayants pour la R-D.

Figure 9. Coûts du capital destiné aux investissements en R-D
(Projets rentables en 10 ans)



Source: Estimations du Canada Consulting Cresap et de la Federal Reserve Bank of New York.

Comme le démontrent ces deux exemples, des mesures de politique ciblées peuvent avoir des répercussions considérables sur le coût du capital destiné aux investissements que l'on veut encourager. Bien entendu, il faut tenir compte de considérations techniques portant sur la valeur relative des différents choix politiques. Ce sujet pourrait faire l'objet d'une discussion générale; toutefois, le message fondamental reste qu'une politique délibérée *peut* avoir un effet important. Les deux seules questions qui demeurent sont : « Combien? » et « À quel coût? » C'est ainsi qu'on en arrive à la concurrence des priorités et des choix politiques.

Les trois recommandations suivantes du rapport visent à créer une structure favorisant un financement plus efficace de l'innovation.

I **Gains en capital** – Le rapport recommande de modifier la réglementation fiscale en matière de gains en capital afin de ne pas imposer les gains provenant de valeurs admissibles détenues pendant plus de trois ans. L'objectif est ainsi d'accroître l'offre de fonds d'investissement disponibles pour financer l'innovation en augmentant les bénéfices après impôt des investisseurs. De l'avis du Conseil, cette proposition est tout à fait réalisable. D'ailleurs, le régime fiscal canadien prévoit déjà diverses catégories de gains en capital. Il s'agit donc en somme de faire une analyse coûts-bénéfices de cette solution par rapport à d'autres.

II **Régimes de pension** – Le comité recommande d'imposer une pénalité fiscale sur les fonds de pension qui n'investissent pas au moins 1 p. 100 de leur actif dans des PME admissibles. (La pénalité représenterait 10 p. 100 du montant non investi.) Les « entreprises admissibles » incluraient les entreprises qui consacrent un important budget à la R-D ou les groupes de capital-risque spécialisés dans le financement d'entreprises dont les activités reposent sur l'utilisation de la technologie. Il s'agit là d'une proposition novatrice et probablement controversée destinée à inciter les régimes de pension à financer davantage les entreprises novatrices. Naturellement, il serait irresponsable d'exposer délibérément à des risques les fonds de retraite des Canadiens. Cependant, le Conseil estime que ne pas chercher à résoudre les problèmes reliés à l'innovation et à la compétitivité provoquerait à long terme de plus grands risques.

III **Banque marchande de l'innovation industrielle** – Le rapport propose la création d'un nouveau type d'institution financière qui se spécialiserait dans le financement, par prise de participation ou par prêt, d'entreprises à vocation technologique. Les gouvernements contribueraient au capital de départ. L'objectif est d'accroître l'offre de capital « intelligent » – c'est-à-dire fourni par une institution spécialisée comprenant parfaitement la situation et les besoins des industries à forte composante technologique. La nouvelle politique du gouvernement pour le secteur financier fait mention de la création possible d'une « société de financement spécialisé » qui serait une nouvelle forme de filiale bancaire. Cette idée semble concorder avec la recommandation du Conseil.

Ressources humaines

Parmi les autres grands thèmes du cadre politique proposé, il faut ajouter celui de la formation de ressources humaines spécialisées. Nulle question n'est plus importante, et nulle n'a fait l'objet d'autant d'études et de recommandations. Bien que les dépenses annuelles consacrées à l'enseignement et à la formation au Canada soient énormes – environ 45 milliards de dollars pour l'enseignement officiel et 5 milliards de dollars pour la formation des adultes – le résultat évoqué plus haut laisse encore beaucoup à désirer.

Le rapport du Comité du perfectionnement des ressources humaines, intitulé *Apprendre pour gagner*, présente une analyse et des recommandations judicieuses sur la façon de relever ce défi. En voici quelques points saillants.

- La formation des adultes représente le plus grand potentiel inexploité. Le travailleur canadien moyen reçoit actuellement environ 7 heures de formation officielle par an, contre environ 200 heures pour le travailleur japonais et 170 heures pour le travailleur suédois. Pour faire ressortir la nécessité et la possibilité d'une formation beaucoup plus poussée des adultes, le comité recommande d'annoncer, comme objectif national pour l'an 2000, que 5 p. 100 des heures de travail des adultes soient consacrées à l'enseignement et à l'apprentissage.

- L'investissement dans la formation devrait provenir des employeurs mais avec l'appui du gouvernement. Ce sont les entreprises qui devraient fixer elles-mêmes leurs propres objectifs. Mais pour implanter une culture de la formation dans la société canadienne, la priorité doit être l'éducation des gestionnaires car, sans leur engagement il sera très difficile de susciter le changement d'attitude nécessaire.

- Il faut améliorer la qualité de l'enseignement des sciences à tous les niveaux du système scolaire. Trop de jeunes esprits curieux sont découragés dès les premières années. Le rapport recommande la mise sur pied d'un programme de prix d'excellence pour l'enseignement des sciences. Ces prix annuels récompenseraient 50 professeurs de sciences exceptionnels dans l'ensemble du Canada. Cette initiative pourtant peu coûteuse pourrait être très valable et rapporter des dividendes immédiats.

- Il faut faire beaucoup plus d'efforts pour promouvoir l'excellence à la pointe du système d'enseignement canadien. C'est pourquoi le rapport reprend la recommandation faite il y a longtemps par le Conseil consultatif à savoir doubler le financement des trois conseils de subventions*. Cette décision permettrait aux universités canadiennes de disposer d'une « masse critique » suffisante pour mener des recherches de calibre mondial dans des domaines clés.

- Il faudrait compléter cette recherche de l'excellence en encourageant l'excellence à tous les niveaux du système scolaire. L'un des moyens les plus efficaces serait probablement d'essayer une fois de plus de s'entendre sur des normes de rendement nationales, ou tout au moins régionales, qui seraient quantifiées et rendues publiques.

- Enfin, toutes ces propositions débordent sur de nombreux domaines et empiètent sur de nombreuses chasses gardées. Pour progresser, il sera essentiel de réfléchir très sérieusement à une démarche efficace et à de nouveaux mécanismes institutionnels. Dans ce contexte, le comité recommande la création d'un « Office de l'éducation permanente » qui s'attacherait à promouvoir l'excellence à tous les niveaux de la population active grâce à des programmes d'éducation permanente. Cet organisme, qui ferait rapport chaque année à tous les premiers ministres, jouerait un rôle principalement analytique et consultatif analogue à celui du Conseil économique du Canada.

---

* Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNGC), le Conseil de recherches médicales du Canada (CRMC) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSHC).

On ne saurait insister suffisamment sur l'importance, pour l'avenir du Canada, de créer une réserve de personnes compétentes. Cette question doit être abordée très rapidement en raison de son urgence. Diverses propositions formulées récemment visent des objectifs similaires à ceux de l'Office de l'éducation permanente. La ministre de l'Emploi et de l'Immigration, Barbara McDougall, envisage actuellement la création d'un Office national de la formation. Pour sa part, le Conseil du Premier ministre de l'Ontario vient de proposer pour cette province la création d'un Office de la formation et de l'adaptation. Manifestement, ce genre d'initiative est tout à fait d'actualité et il serait dommage de manquer cette occasion exceptionnelle de parvenir à un certain consensus national.

Acquisition et diffusion

La nécessité d'améliorer le développement, l'acquisition et la diffusion de technologies et de pratiques optimales est un autre thème d'importance critique. Cette question n'a pas été confiée à un comité spécial du Conseil consultatif, mais il faudrait probablement le faire. Le gouvernement fédéral a déjà un certain nombre de programmes très valables d'acquisition et de diffusion, comme le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada et le Programme d'apports technologiques d'Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada.

Naturellement, ces programmes pourraient être renforcés dans le cadre d'un plan énergique visant à résoudre les problèmes soulevés dans ce document. Mais aucune stratégie visant à accroître le rythme d'acquisition et de diffusion des technologies optimales ne peut réussir sans se pencher sur la question suivante : la faible capacité des cadres, dans de nombreux secteurs, à implanter des technologies de pointe et le manque de compétence de nombreux travailleurs pour utiliser ces technologies. Autrement dit, comme dans bien d'autres domaines, ce sont les particuliers qui sont au cœur du problème, et aussi de sa solution. Le ministre Benoît Bouchard s'est penché sur nombre de ces questions dans le cadre d'un plan global sur la compétitivité; il reste à souhaiter que ses propositions reçoivent toute l'attention qu'elles méritent.

Conclusion

Ce rapport a cherché avant tout à définir et à analyser le problème de compétitivité qui se pose au Canada; puis à faire ressortir la nécessité impérieuse pour le pays de changer immédiatement de cap; et enfin à proposer un plan pour le gouvernement fédéral qui a un rôle fondamental à jouer pour faciliter ce changement de cap.

En conclusion, le Conseil consultatif des sciences et de la technologie souhaite souligner encore une fois la gravité de la situation où se trouve le pays et il reste convaincu que le bien-être futur des Canadiens est en jeu.